

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-197386

(P2003-197386A)

(43)公開日 平成15年7月11日(2003.7.11)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マ-コ-ト*(参考)

H 0 5 B 41/24

H 0 5 B 41/24

K 3 K 0 7 2

41/18

41/18

F 3 K 0 8 3

41/282

41/29

Z

C

審査請求 有 請求項の数11 O L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願2001-395355(P2001-395355)

(71)出願人 300022353

エヌイーシーライティング株式会社

東京都品川区西五反田二丁目8番1号

(22)出願日

平成13年12月26日(2001.12.26)

(72)発明者 西田 誠

東京都品川区西五反田二丁目8番1号 エ

ヌイーシーライティング株式会社内

(74)代理人 100109313

弁理士 机 昌彦 (外2名)

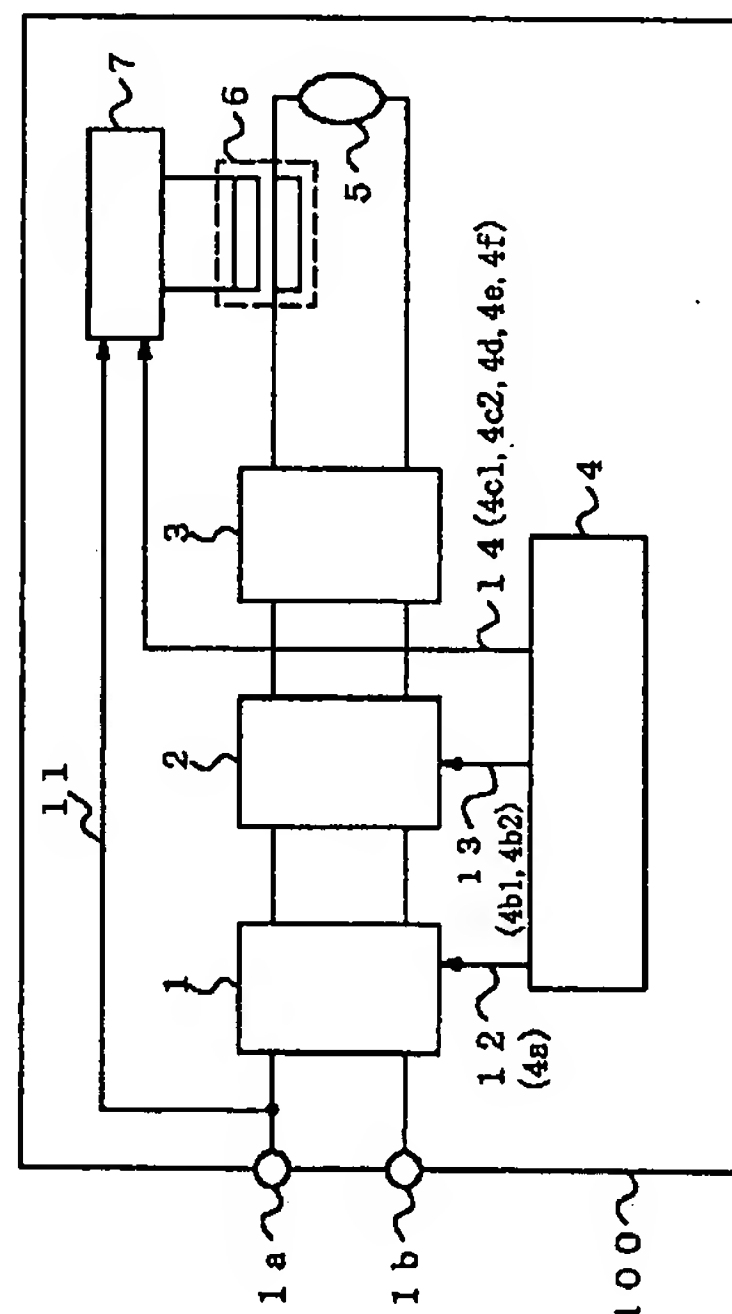
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 交流バラスト装置およびその制御方法

(57)【要約】

【課題】高周波電流を重畳してやることにより電力の増加なしに電極温度を高くする交流バラスト装置を提供する。

【解決手段】ランプ5と、ランプ電圧に変換する降圧チョッパ1と、ランプ5に交流電圧を供給するフルブリッジスイッチング回路2と、放電を開始させるための高電圧を発生するイグナイタ3と、フルブリッジスイッチング回路2の出力に高周波電圧を重畳させる高周波トランス6と、高周波トランス6の1次側に高周波電圧を供給する高周波電源7と、降圧チョッパ1の出力電圧を制御し、フルブリッジスイッチング回路2および高周波電源7のそれぞれをを制御する制御回路4とを備え、フルブリッジスイッチング回路2をスイッチする信号に同期して高周波トランス6の1次側に接続された高周波電源7を駆動することにより高周波電圧を重畳する交流バラスト装置。



5: ランプ
6: 高周波トランス
7: 高周波電源
1: 降圧チョッパ
2: フルブリッジスイッチング回路
3: イグナイタ
4: 制御回路

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ランプと、

入力された直流電圧を制御すべきランプ電圧に変換する降圧チョッパと、

前記降圧チョッパの出力電圧を受け、前記ランプに交流電圧を供給するフルブリッジスイッチング回路と、

前記ランプの絶縁を破壊し放電を開始させるための高電圧を発生するイグナイタと、

前記フルブリッジスイッチング回路の出力に高周波電圧を重畳させる高周波トランスと、

前記高周波トランスの 1 次側に高周波電圧を供給する高周波電源と、

前記降圧チョッパの出力電圧を制御し、前記フルブリッジスイッチング回路および前記高周波電源のそれぞれを制御する制御回路とを備え、

前記ランプの交流電圧に高周波電圧を重畳することを特徴とする交流バラスト装置。

【請求項 2】 前記ランプ放電開始時に、前記ランプの無負荷時直流電圧に高周波電圧を重畳する請求項 1 記載の交流バラスト装置。

【請求項 3】 前記ランプ放電を開始し、その後、前記ランプの交流電圧に高周波電圧を重畳する請求項 1 記載の交流バラスト装置。

【請求項 4】 前記高周波トランスおよび前記高周波電源は、前記イグナイタと前記ランプの間に設けられ、前記フルブリッジスイッチング回路をスイッチする信号に同期して、前記高周波トランスの 1 次側に接続された前記高周波電源を駆動して、前記ランプ電圧に高周波電圧を重畳する請求項 1、2 または 3 記載の交流バラスト装置。

【請求項 5】 前記高周波電圧は、連続した高周波電圧である請求項 1、2、3 または 4 記載の交流バラスト装置。

【請求項 6】 ランプと、

入力された直流電圧を制御すべきランプ電圧に変換する降圧チョッパと、

前記降圧チョッパの出力電圧を受け、前記ランプに交流電圧を供給するフルブリッジスイッチング回路と、

前記ランプの絶縁を破壊し放電を開始させるための高電圧を発生するイグナイタと、

前記フルブリッジスイッチング回路の出力に高周波電圧を重畳させる高周波トランスと、

前記高周波トランスの 1 次側に高周波電圧を供給する高周波電源と、

前記降圧チョッパの出力電圧を制御し、前記フルブリッジスイッチング回路および前記高周波電源のそれぞれを制御する制御回路とを備えた交流バラスト装置の制御方法であって、

前記ランプを点灯する際に、前記ランプ電流の他の半周期の任意の位置に半周期のある割合で高周波電流を重畳

し、前記ランプ電流の他の半周期でも、前記ランプ電流の他の半周期の任意の位置に、半周期の所定の割合で高周波電流を重畳することを特徴とする交流バラスト装置の制御方法。

【請求項 7】 前記位置は、前記ランプ電流の他の半周期の後端部であり、前記ランプ電流の他の半周期の後端部である請求項 6 記載の交流バラスト装置の制御方法。

【請求項 8】 前記ランプを点灯する際に、前記ランプ電流の他の半周期の前端部にも、半周期の所定の割合で高周波電流を重畳し、前記ランプ電流の他の半周期でも、前記ランプ電流の他の半周期の前端部にも、半周期の所定の割合で高周波電流を重畳することを特徴とする請求項 7 記載の交流バラスト装置の制御方法。

【請求項 9】 ランプと、
入力された直流電圧を制御すべきランプ電圧に変換する降圧チョッパと、

前記降圧チョッパの出力電圧を受け、前記ランプに交流電圧を供給するフルブリッジスイッチング回路と、

前記ランプの絶縁を破壊し放電を開始させるための高電圧を発生するイグナイタと、

前記フルブリッジスイッチング回路の出力に高周波電圧を重畳させる高周波トランスと、

前記高周波トランスの 1 次側に高周波電圧を供給する高周波電源と、

前記降圧チョッパの出力電圧を制御し、前記フルブリッジスイッチング回路および前記高周波電源のそれぞれを制御する制御回路とを備えた交流バラスト装置の制御方法であって、

前記ランプを点灯する際に、前記ランプ電流の連続しない半周期の任意の位置に半周期のある割合で高周波電流を重畳することを特徴とする交流バラスト装置の制御方法。

【請求項 10】 前記ランプを点灯する際に、前記ランプ電流に重畳する高周波電流の周波数が 20 KHz 以上でかつ前記ランプの音響共鳴周波数を除いた周波数である請求項 6 乃至請求項 9 記載のいずれか 1 項に記載の交流バラスト装置の制御方法。

【請求項 11】 前記ランプを点灯する際に、前記ランプ電流に重畳する高周波電流の波高は、基本交流電流の平均振幅の 0.9 以下で、重畳時間が半周期の 1/4 以下である請求項 6 乃至請求項 10 記載のいずれか 1 項に記載の交流バラスト装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、交流バラスト装置に関し、特に、プロジェクターに使用される高圧水銀ランプを点灯する交流バラスト装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、液晶方式を初めとするプロジェクターが、手軽に使用できるので、その用途が拡大してい

るのは、周知の事実である。このプロジェクターに使用される高圧水銀ランプを点灯する交流バラスト装置も、一般的に良く知られている。

【0003】上述の水銀ランプ（以降、交流ランプと称する）の輝度のちらつき（アークのフリッカともいう）を低減する手段として電流波形を制御する方法も、一般的に周知である。このような交流ランプの輝度のちらつきを低減する手段は、例えば、特表平10-501919号公報に記載されている。

【0004】つまり、交流ランプ電流信号波形の後端に、パルス電流を重畳し、交流ランプの電極温度を上昇させることにより、電流が切り替わった際（交番という）のアークの基点を一定にし、ちらつきをなくすものである。

【0005】電極温度を交流電流の交番前に高くした場合、ランプ電流交番後もアークが安定しちらつきが低減できる。

【0006】従来の公知技術のものは、交流電流の後端に交流電流と同方向にパルス電流を重畳する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の交流バラスト装置では、ランプに供給される平均電力が高くなりランプの寿命を短くする弊害がある。

【0008】また、重畳するパルス電流値は一定であるため、ランプ電圧が高くなるにつれ供給電力が比例して高くなり寿命の短縮を加速することになる問題もある。

【0009】したがって、本発明の目的は、上記問題に鑑み、これらの問題を低減した交流バラスト装置を提供することにある。

【0010】本発明は、直流パルス電流の代わりに、高周波電流を重畳してやることにより電力の増加なしに電極温度を高くすることができる。その結果、ちらつきの低減が実現できる。また、本発明の同様の構成で、イグナイト電圧および無負荷時電圧の低下に対しても効果を有する。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の交流バラスト装置は、ランプと、入力された直流電圧を制御すべきランプ電圧に変換する降圧チョップと、前記降圧チョップの出力電圧を受け、前記ランプに交流電圧を供給するフルブリッジスイッチング回路と、前記ランプの絶縁を破壊し放電を開始させるための高電圧を発生するイグナイタと、前記フルブリッジスイッチング回路の出力に高周波電圧を重畳させる高周波トランスと、前記高周波トランスの1次側に高周波電圧を供給する高周波電源と、前記降圧チョップの出力電圧を制御し、前記フルブリッジスイッチング回路および前記高周波電源のそれぞれを制御する制御回路とを備え、前記ランプの交流電圧に高周波電圧を重畳する構成である。

【0012】さらに、本発明の交流バラスト装置は、前

記ランプ放電開始時に、前記ランプの無負荷時直流電圧に高周波電圧を重畳する構成である。

【0013】またさらに、本発明の交流バラスト装置は、前記ランプ放電を開始し、その後に、前記ランプの交流電圧に高周波電圧を重畳する構成である。

【0014】またさらに、本発明の交流バラスト装置の前記高周波トランスおよび前記高周波電源は、前記イグナイタと前記ランプの間に設けられ、前記フルブリッジスイッチング回路をスイッチする信号に同期して、前記高周波トランスの1次側に接続された前記高周波電源を駆動して、前記ランプ電圧に高周波電圧を重畳する構成である。

【0015】またさらに、本発明の交流バラスト装置の前記高周波電圧は、連続した高周波電圧の構成である。

【0016】さらに、本発明の交流バラスト装置の制御方法は、ランプと、入力された直流電圧を制御すべきランプ電圧に変換する降圧チョップと、前記降圧チョップの出力電圧を受け、前記ランプに交流電圧を供給するフルブリッジスイッチング回路と、前記ランプの絶縁を破壊し放電を開始させるための高電圧を発生するイグナイタと、前記フルブリッジスイッチング回路の出力に高周波電圧を重畳させる高周波トランスと、前記高周波トランスの1次側に高周波電圧を供給する高周波電源と、前記降圧チョップの出力電圧を制御し、前記フルブリッジスイッチング回路および前記高周波電源のそれぞれを制御する制御回路とを備えた交流バラスト装置の制御方法であって、前記ランプを点灯する際に、前記ランプ電流の一の半周期の任意の位置に半周期のある割合で高周波電流を重畳し、前記ランプ電流の他の半周期でも、前記ランプ電流の他の半周期の任意の位置に、半周期の所定の割合で高周波電流を重畳する構成である。

【0017】さらにまた、本発明の交流バラスト装置の制御方法の前記位置は、前記ランプ電流の一の半周期の後端部であり、前記ランプ電流の他の半周期の後端部である構成であるさらにまた、本発明の交流バラスト装置の制御方法は、前記ランプを点灯する際に、前記ランプ電流の一の半周期の前端部にも、半周期の所定の割合で高周波電流を重畳し、前記ランプ電流の他の半周期でも、前記ランプ電流の他の半周期の前端部にも、半周期の所定の割合で高周波電流を重畳する構成である。

【0018】さらにまた、本発明の交流バラスト装置の制御方法は、前記ランプを点灯する際に、前記ランプ電流の連続しない半周期の任意の位置に半周期のある割合で高周波電流を重畳することを特徴とする構成である。

【0019】さらにまた、本発明の交流バラスト装置の制御方法は、前記ランプを点灯する際に、前記ランプ電流に重畳する高周波電流の周波数が20KHz以上でかつ前記ランプの音響共鳴周波数を除いた周波数である構成である。

【0020】そしてまた、本発明の交流バラスト装置の

制御方法は、前記ランプを点灯する際に、前記ランプ電流に重畳する高周波電流の波高は、基本交流電流の平均振幅の0.9以下で、重畳時間が半周期の1/4以下である構成である。

【0021】

【発明の実施の形態】次に、図面を参照しながら、本発明の実施の形態について説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態の交流バラスト装置のブロック図である。

【0022】図1を参照すると、本発明の第1の実施の形態の交流バラスト装置100は、ランプ5と、入力された直流電圧を制御すべきランプ電圧に変換する降圧チョッパ1と、降圧チョッパ1の出力電圧を受け、ランプ5に交流電圧を供給するフルブリッジスイッチング回路2と、ランプ5の絶縁を破壊し放電を開始させるための高電圧を発生するイグナイタ3と、フルブリッジスイッチング回路2の出力に高周波電圧を重畳させる高周波トランス6と、高周波トランス6の1次側に高周波電圧を供給する高周波電源7と、降圧チョッパ1の出力電圧を制御し、フルブリッジスイッチング回路2および高周波電源7のそれぞれを制御する制御回路4とを備え、高周波トランス6および高周波電源7は、イグナイタ3とランプ5間に設けられ、フルブリッジスイッチング回路2をスイッチする信号に同期して高周波トランス6の1次側に接続された高周波電源7を駆動することによりランプ電圧（流）に高周波電圧（流）を重畳する構成である。

【0023】次に、図2を参照すると、本発明の第1の実施の形態の交流バラスト装置の降圧チョッパ1は、FET21と、フライホイールダイオード22と、チョークコイル23と、コンデンサ24とを具備し、FET21が制御回路4のランプ点灯時降圧チョッパ動作信号である出力信号4aによるデューティ（図にはデューティは示していない）で動作する。

【0024】次に、図3を参照すると、本発明の第1の実施の形態の交流バラスト装置のフルブリッジスイッチング回路2は、直列に接続されたFET（31、32）と、直列に接続されたFET（33、34）とを並列接続することによって構成され、ランプ点灯開始時には、たすきがけのFET31、FET34のみがオンする。

【0025】次に、本発明の第1の実施の形態の交流バラスト装置の動作を説明する。

【0026】図1、図4および図5を併せて、参照すると、本発明の第1の実施の形態の交流バラスト装置の降圧チョッパ1は、その入力端子（1a、1b）に直流電圧が供給され、その動作は制御回路4のランプ点灯時降圧チョッパ動作信号4aで開始する。

【0027】降圧チョッパ1は、図2で示すFET21が制御回路4のランプ点灯時降圧チョッパ動作信号4aによるデューティ（図にはデューティは示していない）

で動作し、降圧チョッパ1の出力電圧はこのデューティに応じた直流電圧となる。

【0028】ランプ5が放電するまでは、降圧チョッパ1の出力電圧は、入力端子1a、1bに加えられた電圧にはほぼ等しくなり、これを無負荷電圧と呼ぶ。

【0029】また、フルブリッジスイッチング回路2は、ランプ点灯開始時には、図4の信号4b1により、たすきがけのFET31、FET34のみがオンされるので、フルブリッジスイッチング回路2の出力は、直流無負荷時電圧が出力される。このとき、図4の出力信号4aに同期して、高周波電源7を駆動してやれば、図5の重畳波形5aの高周波重畳部51aに示す様に、更に、高周波電圧が印加される。

【0030】イグナイタ3とランプ5の間には高周波トランス6を設け、高周波トランス6を駆動する高周波電源7によりランプ点灯時、および定常動作時に高周波トランス6を駆動することにより、ランプ電流に高周波電流を重畳することができる。

【0031】さらに、ランプ5が点灯していないとき、イグナイタ3にはパルス発生回路（図示せず）からパルス電圧が加わり、イグナイタ3の出力には高電圧が発生し、この電圧が図5の重畳波形5aの高周波重畳部51aの期間に重畳され、ランプ5内の絶縁破壊を起こし、放電はアーク放電へと移行する。

【0032】アーク放電に移行すると、ランプ5の動作が安定する迄、ランプは、一定直流電流で動作され、動作が安定したなら交流電流制御され、さらに、後述する発明の第2の実施の形態に移る。

【0033】また、ランプ定常点灯時は、いずれもたすきがけのFET（31、34）とFET（32、33）が交互にオンされることにより、ランプ5には交流電流が印加される。FET（31、34）とFET（32、33）は、それぞれ、制御回路4からのフルブリッジスイッチング回路の一方のたすきがけ動作信号4b1およびフルブリッジスイッチング回路の他方のたすきがけ動作信号4b2で制御される。

【0034】一般には、ランプ5の動作が安定する時間は、図5に示す重畳波形5aの時間Tで規定される。

【0035】次に、本発明の第2の実施の形態の交流バラスト装置の制御方法について説明する。

【0036】図5の5b以降が、本発明の第2の実施の形態の交流バラスト装置の動作波形を示す。

【0037】図5の波形5bは、ランプ電流の半周期の後端に高周波電流を重畳したもので、制御回路4の高周波を後端に重畳する高周波電源駆動信号（4c1、4c2）にて、高周波電源7を動作させるものである。

【0038】図5の波形5cは、高周波電流をランプ電流の半周期の先端と後端に重畳したものである。この場合には、制御回路4の高周波を半周期の後端と先端とに重畳する高周波電源駆動信号4dにて、高周波電源7を

動作させる。

【0039】また、図5の波形5dは、高周波電流をランプ電流の半周期の任意の位置に重畳したものである。この場合には、制御回路4の高周波を任意の位置に重畳する高周波電源駆動信号4eにて、高周波電源7を動作させる。

【0040】さらにまた、図5の波形5eは、高周波電流を連続したランプ電流でなく、1つ以上の間隔を置いて半周期の任意の位置に重畳したものである。この場合には制御回路4の高周波を1つ間隔で任意の位置に重畳する高周波電源駆動信号4fにて、高周波電源7を動作させたものである。

【0041】重畳する電流の周波数が20KHz以下の可聴周波数であればトランス等の振動が聴覚的に耳障りとなり、ランプ固有の音響共鳴周波数での動作は、ランプ特性へ障害与えるため、これらの周波数は避けなければならない。

【0042】また、重畳する高周波電流の波高値が大きい場合は、最低電流も低くなり、放電が途絶える。このため、重畳する高周波電流の波高は、基本交流電流の平均振幅の0.9以下でなくてはならない。

【0043】さらに、重畳する高周波電流の重畳時間が長い場合には、逆にちらつきが大きくなる弊害があり、重畳時間は半周期の1/4以下である必要がある。

【0044】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明による第1の効果は、交番前の電極温度を高くする事により、ちらつきの低減が図れる。

【0045】電極温度を交流電流の交番前に高くした場合、ランプ電流交番後もアークが安定しちらつきが低減できることは既に公知である。この公知のものは、交流電流の後端に交流電流と同方向にパルス電流を重畳するものである。

【0046】本発明は図5に示すようパルス電流の代わりに高周波電流を、交流電流の後端に重畳することができる手段を有し、ランプへの供給電力および寿命等の特性に影響を与えることなくランプ電極温度を上昇させることができる。

【0047】本発明はこの手段のために、高周波トランス6とそれを駆動する高周波電源7を設けて高周波電流を供給することにより、ちらつきを低減するものである。

【0048】高周波電流がランプ電流と同一方向に流れるときランプ電極温度は上昇し、逆方向に流れるときは冷却速度の関係で温度の低下が遅くなる為、元の温度までさがらず、これを繰り返すことにより希望の温度にすることができ電極電圧極性が変わったときのアークの基点を一定にし、ちらつきを低減することができる。

【0049】本発明による同様の効果は、高周波を重畳する位置を変えることでも得られる。本発明によれば、

交流波形の後端のみでなく、後端と先端および任意の位置に高周波電流を重畳することが容易にできる。

【0050】電極極性が変化する直前でなく、交流電流印加中に電極温度の高い点を発生させてやれば電極極性が変わってもある時間基点が移動しない事からちらつきに対して同様の効果がある。

【0051】本発明による第2の効果は、ランプ点灯時の高周波電流の効果である。すなわち、ランプ点灯時ランプが安定するまではDC電流を流す場合が多い。

10 【0052】このときDCのみでなく高周波電流を図4のランプ点灯時降圧チョッパ動作信号4aに同期してT時間連続して重畳してやる事により、イグナイト電圧および無負荷時電圧を低くすることができる。

【0053】これは、ランプの静電容量により微弱高周波電流がランプ内に流れランプ内のガスの電離を促すためである。ランプ内に電離イオンの存在が多いほど、イグナイト電圧は低くなり、また、放電維持電圧（無負荷時電圧）も低下することは明白である。

20 【0054】特に、イグナイト電圧の低減は装置の小型化、ノイズ源の低減に効果があり無負荷時電圧の低減は使用する素子の価格、損失の低下に効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の交流バラスト装置のブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態の交流バラスト装置の降圧チョッパのブロック図である。

【図3】本発明の実施の形態の交流バラスト装置のフルブリッジスイッチング回路のブロック図である。

30 【図4】本発明の実施の形態の交流バラスト装置の制御回路の制御信号のタイムチャートである。

【図5】本発明の実施の形態の交流バラスト装置の出力電流波形図である。

【符号の説明】

1 降圧チョッパ

1a, 1b, 2a, 2b, 2c, 2d, 3a, 3b
端子

2 フルブリッジスイッチング回路

3 イグナイタ

4 制御回路

40 4a 第1の実施の形態におけるランプ点灯時降圧チョッパ動作信号

4b1 第1および第2の実施の形態におけるフルブリッジスイッチング回路の一方のたすきがけ動作信号

4b2 第1および第2の実施の形態におけるフルブリッジスイッチング回路の他方のたすきがけ動作信号

4c1, 4c2 第2の実施の形態における高周波を後端に重畳する高周波電源駆動信号

4d 第2の実施の形態における高周波を後端と先端とに重畳する高周波電源駆動信号

50 4e 第2の実施の形態における高周波を任意の位置

に重畳する高周波電源駆動信号

4 f 第2の実施の形態における高周波を1つ周期間

隔で任意の位置に重畳する高周波電源駆動信号

5 ランプ

6 高周波トランス

7 高周波電源

11 電源線

12, 13, 14 制御線

21 FET

* 22 フライホイールダイオード

23 チョークコイル

24 コンデンサ

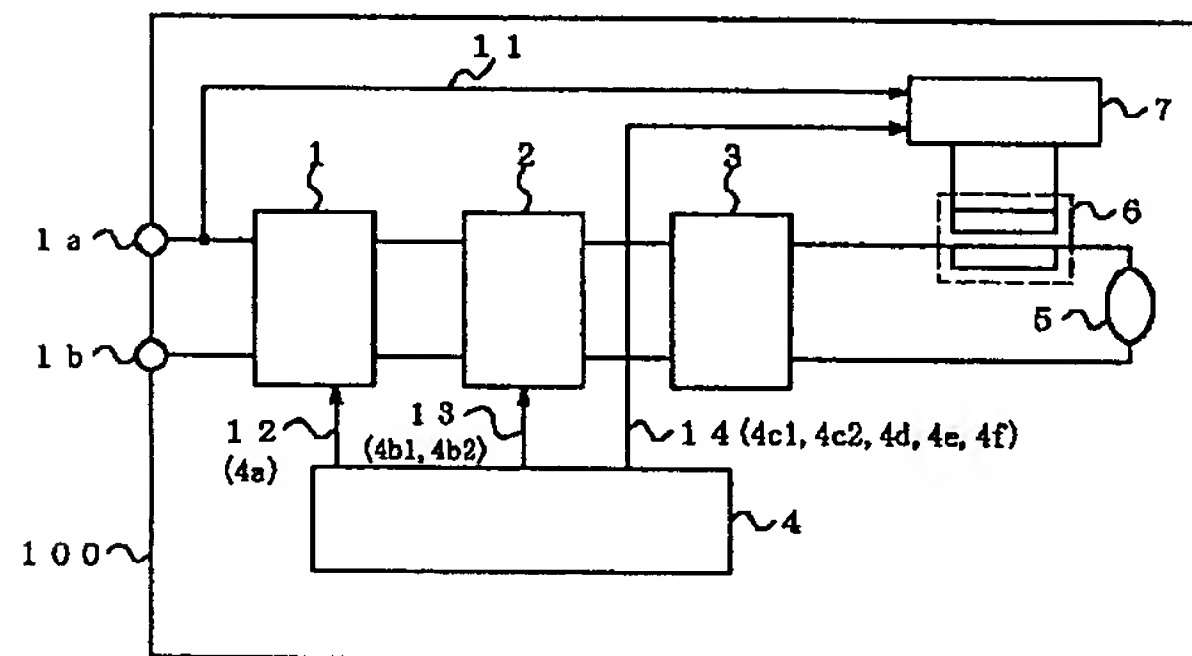
31, 32, 33, 34 FET

5a, 5b, 5c, 5d, 5e 高周波電圧、高周波電流を重畳した波形

51a, 51b, 51c, 51d, 51e 高周波重畳部

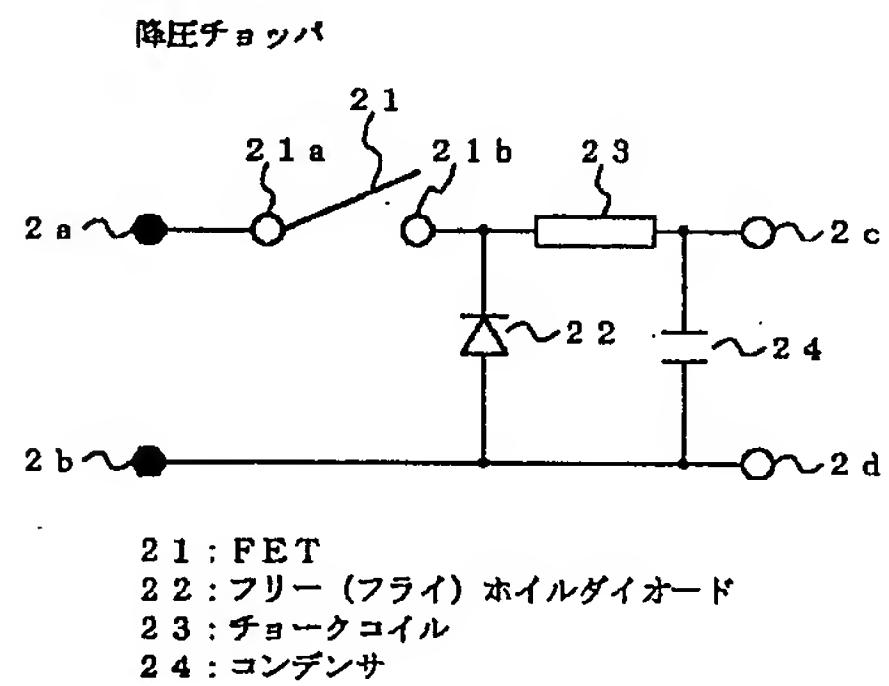
*

【図1】



- 1 : 降圧チョッパ
2 : フルブリッジスイッチ回路
3 : イグナイタ
4 : 制御回路
5 : ランプ
6 : 高周波トランス
7 : 高周波電源

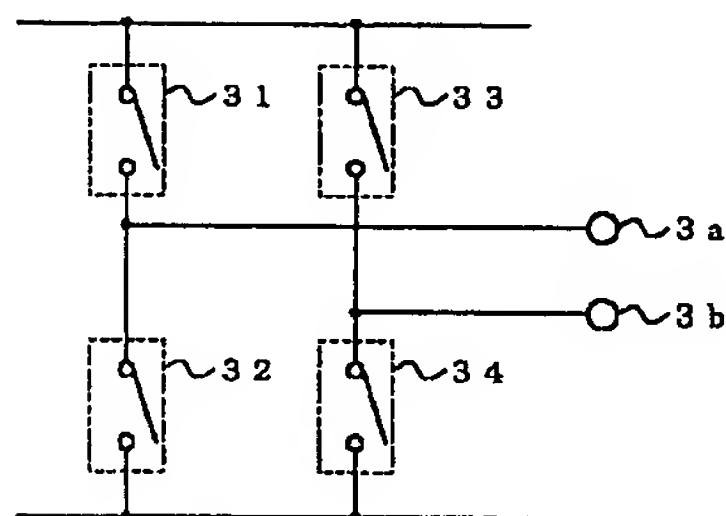
【図2】



- 21 : FET
22 : フリー (フライ) ホイルダイオード
23 : チョークコイル
24 : コンデンサ

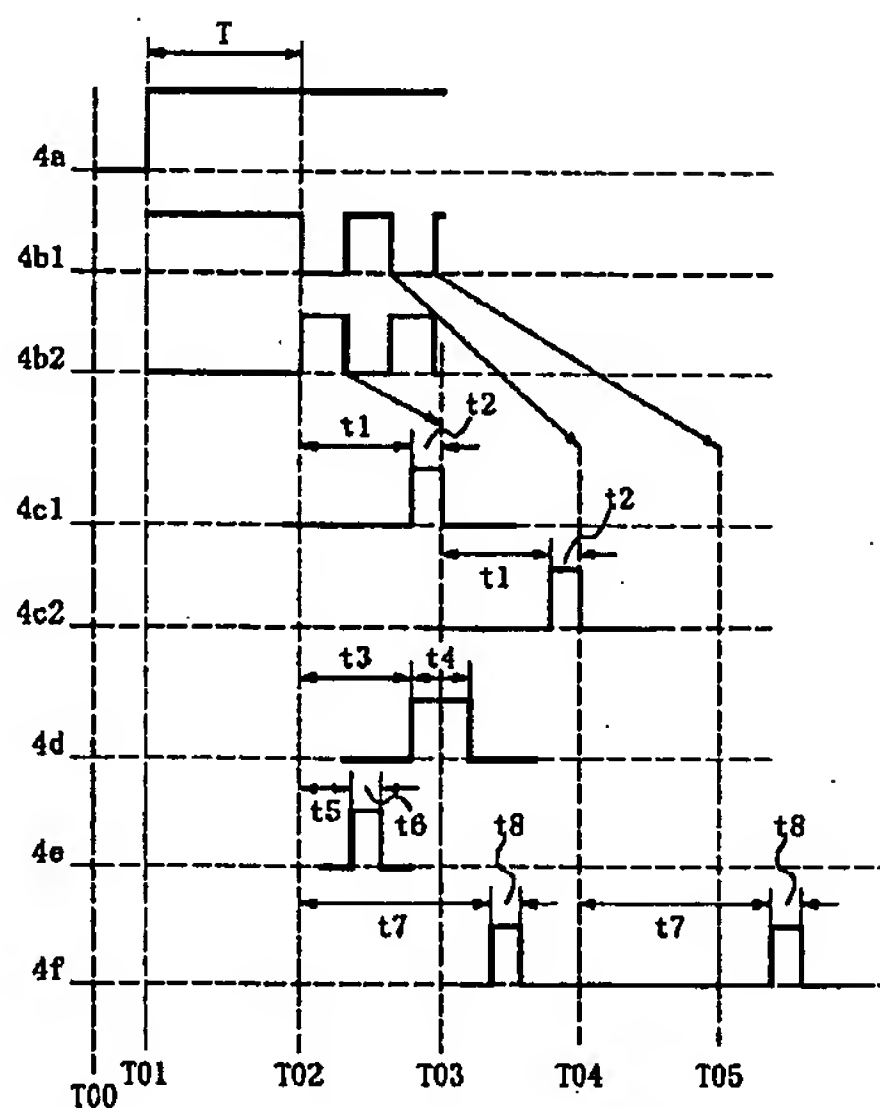
【図3】

フルブリッジスイッチング回路



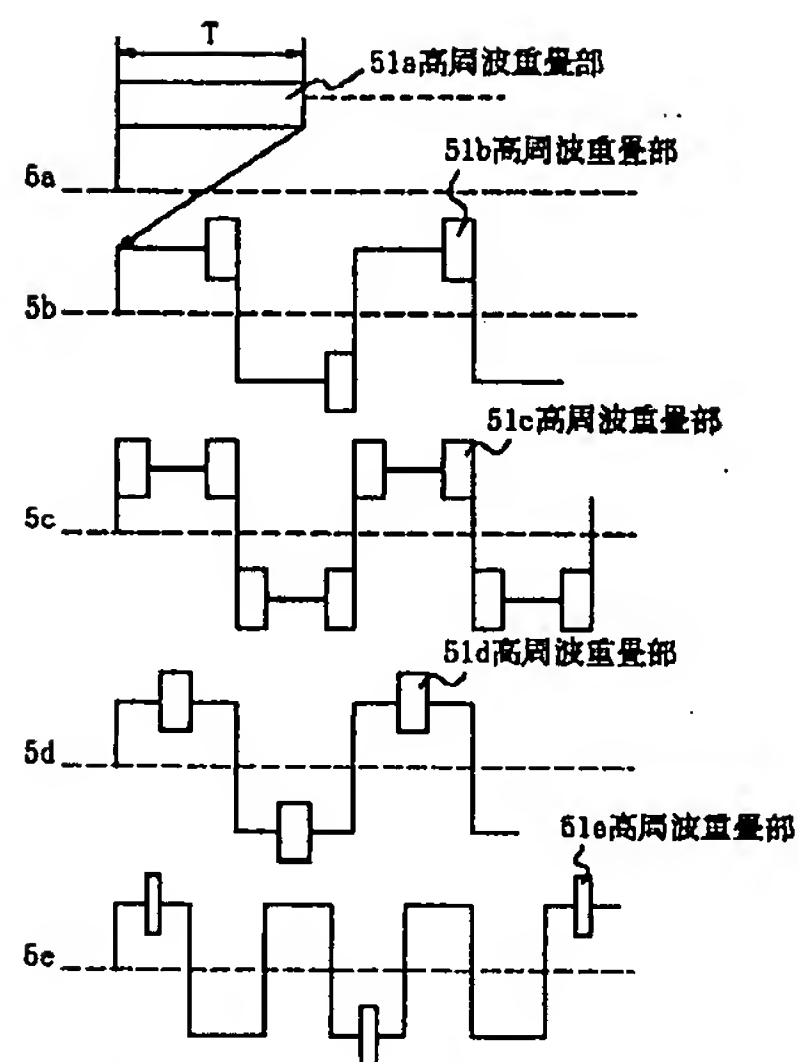
31~34 : FET

【図4】



T : DC動作時間
4a : 制御線12による動作信号

【図5】



T: DC動作時間

5a: ランプ点灯開始DC電圧に高周波電圧を重ねた波形

5b: ランプ電流の半周期の後端部に高周波電流を重ねた波形

5c: ランプ電流の半周期の後端部と先端部に高周波電流を重ねた波形

5d: ランプ電流の半周期の任意の位置に高周波電流を重ねた波形

5e: ランプ電流の1周期の間隔を置き任意の位置に高周波電流を重ねた波形

フロントページの続き

F ターム(参考) 3K072 AA11 AC01 AC04 AC11 BA05
 BB01 BC01 CA03 CA06 CB02
 CB07 DC01 DD02 DD08 DD10
 EA02 GA02 GB03 GB18 HA10
 3K083 AA45 AA63 AA65 AA79 BA05
 BA25 BA41 BB07 BB15 BC01
 BD05 BD06 BD13 CA32 EA02
 EA09